



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 134 601⁽¹³⁾ C1

(51) МПК⁶ A 61 N 5/06, 2/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97110615/14, 23.06.1997

(46) Дата публикации: 20.08.1999

(56) Ссылки: 1. RU 2072879 C1, 10.02.97. 2. SU 1823795 A3, 23.06.93.

(98) Адрес для переписки:
111116, Москва, Энергетическая ул., д.16,
корп.1, кв.143, Христофорову В.Н.

(71) Заявитель:

Христофоров Владислав Николаевич,
Христофорова Татьяна Владиславовна,
Грабовщинер Альберт Яковлевич

(72) Изобретатель: Христофоров В.Н.,

Христофорова Т.В., Грабовщинер А.Я.

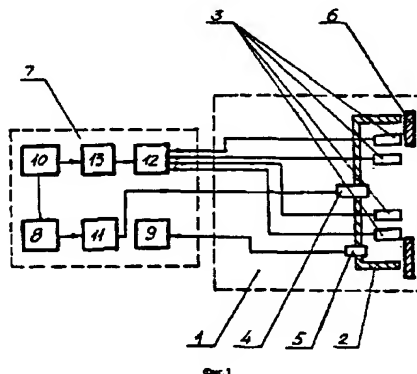
(73) Патентообладатель:

Христофоров Владислав Николаевич,
Христофорова Татьяна Владиславовна,
Грабовщинер Альберт Яковлевич

(54) АППАРАТ ДЛЯ МАГНИТОЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ

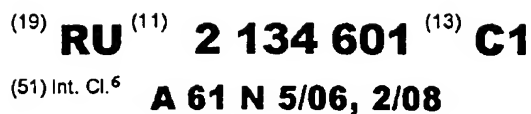
(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике, в частности к устройствам для физиотерапевтического воздействия лазерным излучением и магнитным полем в экспериментальной и клинической медицине. Аппарат содержит блок управления, излучающий терминал с источниками когерентного и некогерентного излучения, источник постоянного магнитного поля. Терминал снабжен насадкой, обеспечивающей максимальную концентрацию когерентного и некогерентного излучений в объеме между плоскостью апертуры и основанием насадки. Аппарат позволяет повысить эффективность терапевтического воздействия на организм человека. 2 ил.



RU 2 134 601 C1

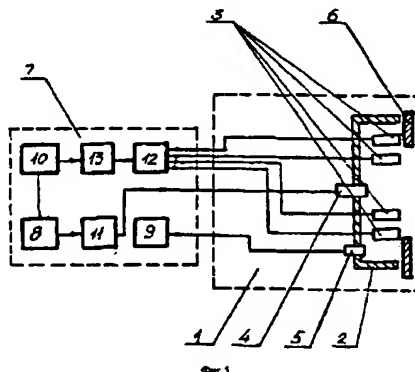
RU 2 134 601 C1

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

**Khristoforov Vladislav Nikolaevich,
Khristoforova Tat'jana Vladislavovna,
Grabovshchiner Al'bert Yakovlevich**

(54) MAGNETOLASER THERAPY APPARATUS

FIELD: medical equipment, in particular, devices for physiotherapeutic effect by laser radiation and magnetic field in experimental and clinical medicine. **SUBSTANCE:** the apparatus uses a control unit, radiating terminal with sources of coherent and incoherent radiations, source of static magnetic field. The terminal is furnished with an extension piece providing for maximum concentration of coherent and incoherent radiations in the space between the plane of aperture and the base of the extension piece. **EFFECT:** enhanced efficiency of therapeutic effect on human organism. 2 dwg



RU 2134601 C1

Изобретение относится к медицинской технике, а конкретнее к устройствам для физиотерапевтического воздействия лазерным излучением и магнитным полем в экспериментальной и клинической медицине.

Известен аппарат для магнитолазерной терапии, содержащий полупроводниковые лазеры с фотодиодами, расположенными со стороны нерабочих торцов каждого лазера, источник постоянного магнитного поля и схему управления (патент СССР N 1473154 по кл. А 61 N 5/06 от 28.06.85 г.).

Недостатком данного устройства является относительно низкий терапевтический эффект, т.к. отсутствует возможность регистрации доли мощности лазерного излучения при индивидуальной дозировке световой энергии.

Наиболее близким техническим решением к предложенному изобретению по совокупности признаков является аппарат для магнитолазерной терапии, содержащий терминал с насадкой, в которой размещены источник постоянного магнитного поля, полупроводниковый излучатель, а также соединенные между собой коммутатор и синхронизатор (патент РФ N 2.072.789 по кл. А 61 N 5/06 от 19.02.1990 г.).

Для повышения точности индивидуальной дозировки световой энергии аппарат снабжен светодиодами и фотоприемником, установленными в насадке, индикатором, связанным с фотоприемником, блоком регулировки тока, соединенным со светодиодами и коммутатором, последовательно соединенные импульсный задающий генератор и модулятор-формирователь импульсов, подключенный к полупроводниковому лазерному излучателю.

Недостатком данного устройства является недостаточная эффективность физиотерапевтического воздействия, обусловленная тем, что насадка обеспечивает смешивание световых лучей только по площади отверстия кольцевого источника постоянного магнитного поля в плоскости выходной апертуры, что не обеспечивает максимального концентрирования обеих составляющих оптического излучения в области пространства между плоскостью апертуры и основанием насадки, а использование кольцевого магнита не обеспечивает требуемого синергетического эффекта.

Задача, на решение которой направлено изобретение, заключается в повышении эффективности физиотерапевтического воздействия при обработке участков тела человека и повышении удобства в эксплуатации. Для достижения поставленной цели в аппарате для магнитолазерной терапии, содержащем излучающий терминал с насадкой, в которой размещен источник постоянного магнитного поля, полупроводниковый лазерный излучатель, светодиоды, фотоприемник, индикатор, схему управления, состоящую из блока регулировки тока, соединенного со светодиодами и коммутатором, последовательно соединенных импульсного задающего генератора, соединенного с синхронизатором, и модулятора-формирователя импульсов, соединенного с полупроводниковым лазерным излучателем, источник постоянного

магнитного поля выполнен в виде параллелепипедаобразных магнитов, охватывающих по форме квадрата апертуру терминала, при этом ближние концы расположенных перпендикулярно друг к другу магнитов - разнополюсные, а излучающий терминал выполнен в виде корпуса с ручкой, в котором закреплена насадка, выполненная в виде усеченного конуса, причем в основании выполнено отверстие для полупроводникового лазерного излучателя, и на боковой поверхности усеченного конуса, равномерно по окружности, размещены светодиоды таким образом, что оптическая ось каждого светодиода образует угол β с продольной осью терминала, выбранным из соотношения $\beta = \alpha(0,3 \div 0,4)$, образующая усеченного конуса расположена под углом ω , к продольной оси терминала, выбранным из соотношения $\omega = \alpha(1,8 \div 2,2)$, где α - расходимость луча полупроводникового лазерного излучателя.

Проведенный заявителем анализ уровня техники, включающий поиск по патентным и научно-техническим источникам информации, и выявление источников, содержащих сведения об аналогах заявленного изобретения, позволили установить, что заявителем не обнаружено аналогов, характеризующихся признаками, идентичными всем существенным признакам заявленного изобретения, а определение из перечня выявленных аналогов прототипа как наиболее близкого по совокупности признаков аналога позволили выявить совокупность существенных по отношению к усматриваемому заявителем техническому результату отличительных признаков в заявленном объекте, изложенных в формуле изобретения. Следовательно, заявленное изобретение соответствует требованию "новизна" по существующему законодательству.

Для проверки соответствия заявленного изобретения требованию изобретательского уровня заявитель провел дополнительный поиск известных решений с целью выявления признаков, совпадающих с отличительными от прототипа признаками заявленного изобретения, результаты которого показывают, что заявленное изобретение не следует для специалистов явным образом из известного уровня техники.

На фиг. 1 представлена функциональная блок-схема аппарата.

На фиг. 2 - конструкция терминала. Функциональная блок-схема содержит терминал 1 с насадкой 2, в котором размещены светодиоды 3, полупроводниковый лазерный излучатель 4, фотоприемник 5 и источник постоянного магнитного поля в виде параллелепипедаобразных магнитов 6, пульт управления 7, в котором смонтированы импульсный задающий генератор 8, связанный с фотоприемником 5 индикатор 9 и синхронизатор 10, подключенный к блоку 11 питания и защиты лазера, выходом соединенным с лазерным излучателем 4, и блоку 12 регулирования тока, подключенному к световым диодам 3.

Магнитолазерный терапевтический аппарат снабжен коммутатором 13, подключенным входом к синхронизатору 10, а

выходом к блоку 12 регулирования тока и размещенным в пульте управления 7, а импульсный задающий генератор 8 входом подключен к синхронизатору 10, а выходом - к блоку 11 питания и защиты лазера.

Конструктивно терминал 1 выполнен в виде корпуса 14 с рукояткой, в котором размещена насадка 2, выполненная в виде полого цилиндра из немагнитного материала с основанием в виде усеченного конуса.

Корпус пульта управления 7 имеет для облегчения управления аппаратом лицевую панель (на чертеже условно не показанной) с выведенным на нее органами переключения и регулировки параметров светового излучения, снабженную светодиодными индикаторами готовности аппарата к работе, контрольным гнездом в виде светоотражательной камеры и сегментным светоиндикаторным цифровым табло индикатор 9, связанного с фотоприемником 5.

Синхронизатор 10 пульта управления 7 собран в интегральном исполнении по схеме "генератор счетных импульсов - счетчик - делитель частоты", имеющий первый выход, соединенный с коммутатором 13, и второй выход, к которому подключен импульсный задающий генератор 8.

В этой схеме предусмотрены переключатели операций включения аппарата, т. е. его подсоединения к источнику питания, и включения, запуска и "останова" синхронизатора 10, а также двухпозиционный переключатель параметров (на схеме не показан) элементов частотно-задающей цепи генератора счетных импульсов.

Коммутатор 13 выполнен в виде транзисторного повторителя с разделенной нагрузкой, имеющего на своем входе, соединенном с синхронизатором 10, амплитудный диодный ограничитель.

Блок регулировки тока 13, соединенный со светодиодами 3 и коммутатором 13, схемно представляет собой мощный эмиттерный повторитель с регулировкой напряжений смещения в рабочей точке, который содержит в цепи эмиттера ограничитель тока, выполненный в виде резистора (на схеме не показаны), последовательно соединенного с группой из параллельно включенных светодиодов 3.

Импульсный задающий генератор 8, подключенный ко второму выходу синхронизатора 10, собран в виде RC-генератора на интегральных микросхемах, который содержит четырехпозиционный переключатель частоты (на схеме не обозначены) повторения генерируемых им импульсов.

Блок 11 питания и защиты лазера, последовательно соединенный с импульсным задающим генератором 8, собран по схеме Т-триггера, содержащий импульсный усилитель в виде дифференцирующей цепи (на схеме не обозначены), и подключен к полупроводниковому лазерному излучателю 4.

Работа магнитолазерного терапевтического аппарата осуществляется следующим образом.

После включения аппарата и его прогрева запускаются соединенные между собой коммутатор 13 и синхронизатор 10, вырабатывающий на каждом из своих двух

выходах импульсный прямоугольный сигнал, длительность которого равна экспозиции воздействия на биологический объект. Коммутатор 13 вырабатывает на переднем фронте сигнал, поступающий на него с синхронизатора 10, импульс коммутации на включение, а на заднем фронте того же сигнала - импульс коммутации на включение блока регулировки тока 12, соединенного со светодиодами 3 и коммутатором 13. Блок регулировки тока 12 в промежутке между импульсами коммутации, поступающими на него с коммутатора 13, вырабатывает постоянный ток питания для каждого соединенного с ним светодиода 3, чем обеспечивается их работа в режиме непрерывного излучения в пределах экспозиции. Последовательно соединенные импульсный задающий генератор 8, подключенный ко второму выходу синхронизатора 9, запускаемый сигналом, поступающим на него с этого выхода, на период экспозиции в режим генерации меандровой последовательности прямоугольных импульсов, и блок 11 питания и защиты лазера, подключенный к полупроводниковому лазерному излучателю 4, под влиянием этих импульсов, которые поступают на него с импульсного задающего генератора 8, формирующий синхронно с каждым из них импульсы запуска полупроводникового лазерного излучателя 4 в режим импульсной генерации, обеспечивают периодическую импульсную модуляцию мощности лазерного излучения с частотой, равной частоте повторения импульсов в меандровой последовательности, и со скважностью, много большей единицы.

Насадка 2 обеспечивает смешивание световых лучей не только по площади квадрата, образованного постоянными магнитами 6, но и в области пространства между плоскостью апертуры и основанием насадки.

Световые излучения, собранные насадкой 2 в отверстии источника 6 постоянного магнитного поля, которое играет роль облучающего раскрыва в лицевой части терминала 1, выходят из него и оказывают, в пределах экспозиции, совместно с постоянным магнитным полем физиотерапевтическое воздействие на биологический объект. В ходе облучения на фотоприемник 5 попадает доля мощности воздействующих световых излучений, отраженных от облучаемого объекта, взаимосвязанная с величиной их световой энергии, поглощенной тканями объекта. Электрический сигнал, уровень которого пропорционален принятой фотоприемником 5 доле мощности световых излучений, поступает с фотоприемника 5 на связанный с ним индикатор 9, показания которого пропорциональны уровню электрического сигнала с фотоприемника 5 и тем самым однозначно определяются величинами коэффициентом отражения и поглощения тканями облучений в области физиотерапевтического воздействия.

В аппарате имеется возможность выбора экспозиции (1 мин или 5 мин) с помощью двухпозиционного переключателя (условно не показан) в схеме синхронизатора.

Наличие в аппарате блока 12 регулировки

тока позволяет устанавливать мощность излучения светодиодов 3 в пределах от нуля до номинального уровня посредством плавной регулировки их тока питания, достигаемый за счет управления величиной тока эмиттерного повторителя, имеющегося в этом блоке. Максимальная плотность мощности излучения, создаваемая четырьмя светодиодами типа АЛ-119Б в облучающем раскрыве терминала, достигает 35 мВт/см².

Мощность и длительность импульсов светового излучения, генерируемых в аппарате моделированным полупроводниковым лазерным излучателем 4 типа ЛПИ-102, взяты по своим величинам, близким к соответствующим паспортным данным на этот излучатель. Частота повторения этих импульсов может принимать ряд значений (5, 10, 1000 или 5000 Гц). Выбор каждой из частот производится с помощью четырехпозиционного переключателя (условно не показан), имеющегося в схеме импульсного задающего генератора.

Примененные в аппарате светодиоды типа АЛ-119Б и полупроводниковый лазерный излучатель типа ЛПИ-102 являются источниками низкоэнергетического светового излучения с длиной волны, лежащей в ближнем инфракрасном диапазоне оптического спектра (0,84 - 0,89 мкм), и обеспечивают возможность воздействия этим излучением как на поверхности, так и на более глубоко локализованные ткани облучаемых биологических объектов.

В аппарате предусмотрены также возможность проверки наличия воздействующих на биологический объект световых излучений и контроль их мощности в облучающем раскрыве терминала 1. В этих случаях терминал 1 вставляется своей лицевой частью в светоотражательную камеру на лицевой панели корпуса пульта управления 7. Если облучающий раскрыв дает световое излучение, то часть мощности этого излучения, отраженной от поверхности камеры, попадает на фотоприемник и регистрируется связанным с ним индикатором, по показаниям которого устанавливается номинальный уровень мощности светового излучения из раскрыва.

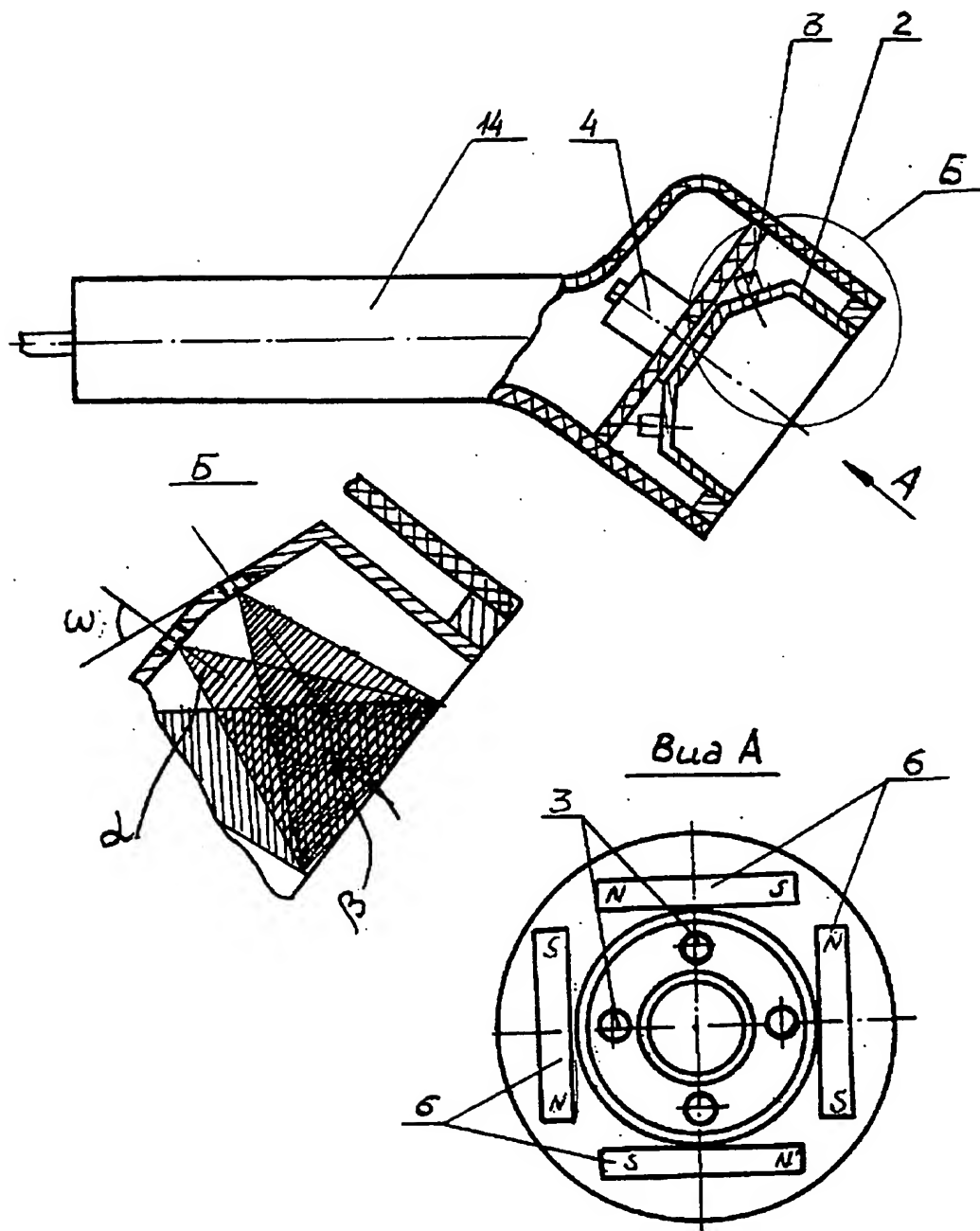
Обеспечение того, что в процессе сеанса

составляющие когерентного и некогерентного излучений максимально сконцентрированы не только в плоскости апертуры, но и в объеме между указанной плоскостью и основанием насадки при наличии постоянного магнитного поля повышенной напряженности, обуславливает усиление активности клеточных мембран, ускоряет внутриклеточные процессы и ионную активность в тканях, что в конечном итоге повышает эффективность физиотерапевтического воздействия.

Формула изобретения:

Аппарат для магнитолазерной терапии, содержащий излучающий терминал с насадкой, в которой размещен источник постоянного магнитного поля, полупроводниковый лазерный излучатель, светодиоды, фотоприемник и индикатор, схему управления, состоящую из блока регулировки тока, соединенного со светодиодами и коммутатором, последовательно соединенных импульсного задающего генератора, соединенного с синхронизатором, и модулятора-формирователя импульсов, соединенного с полупроводниковым лазерным излучателем, отличающийся тем, что источник постоянного магнитного поля выполнен в виде параллелепипедаобразных магнитов, охватывающих по форме квадрата апертуру терминала, при этом ближние концы расположенных перпендикулярно друг к другу магнитов - разнополюсные, а излучающий терминал выполнен в виде корпуса с рукояткой, в котором закреплена насадка, выполненная в виде полого цилиндра с основанием в виде усеченного конуса, причем в основании выполнено отверстие для полупроводникового лазерного излучателя, а на боковой поверхности усеченного конуса равномерно по окружности размещены светодиоды таким образом, что оптическая ось каждого светодиода образует угол β с продольной осью терминала, выбранным из соотношения $\beta = \alpha(0,3+0,4)$, а образующая усеченного конуса расположена под углом ω к продольной оси терминала, выбранным из соотношения $\omega = \alpha(1,8+2,2)$, где α - расходимость луча полупроводникового лазерного излучателя.

RU 2134601 C1



Фиг.2

RU 2134601 C1

BEST AVAILABLE COPY